

MODULE : INFORMATIQUE DE GESTION

MODÉLISATION DES DONNÉES
- MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES -



Pr. Aziz Mabrouk
amabrouk@uae.ac.ma

2019-2020

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

PLAN

- **Pourquoi la Modélisation des données?**
- **Méthode Merise**
- **Modèle Conceptuel de Données (MCD)**
 - **Le modèle « Entité-Association » :**
 - **Entité**
 - **Association**
 - **Les cardinalités**
 - **Exemples**

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

Modélisation des données?

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

Rappel : Les Bases de Données

Une base de donnée est un ensemble des données organisées dans des tables reliées entre elles.

COMMANDE		
NCOM	NCLI	DATECOM
30178	K111	23/12/2008
30179	C400	23/12/2008
30182	S127	23/12/2008
30184	C400	23/12/2008
30185	FD11	2/01/2009
30186	C400	2/01/2009
30188	B512	2/01/2009

DETAIL		
NCOM	NPRO	QCOM
30178	CS464	25
30179	CS262	60
30179	PA60	20
30182	PA60	30
30184	CS464	120
30184	PA45	20
30185	CS464	200
30185	PA60	15
30185	PS222	600
30186	PA45	3
30188	CS464	180
30188	PA45	22
30188	PA60	70
30188	PS222	92

CLIENT					
NCLI	NOM	ADRESSE	LOCALITE	KAT	COMPTE
B062	GOFFIN	72, e de la Gare	Namur	B2	-3000
B112	HANSENNE	23, e Dumont	Poitiers	C1	1250
B332	MONTI	112, e Neuve	Gembes	B2	0
B512	GILLET	14, e de l'Elé	Toulouse	B1	-8700
C003	AVRON	8, e de la Cure	Toulouse	B1	-1700
C123	MERCIER	25, e Lemaitre	Namur	C1	-2000
C400	FERARD	65, e du Tertre	Poitiers	B2	350
D063	MERCIER	201, bd du Nord	Toulouse	B2	-2250
FD10	TOUSSAINT	5, e Godefroid	Poitiers	C1	0
FD11	PONCELET	17, Clos des Érables	Toulouse	B2	0
F400	JACOB	70, ch. du Moulin	Bruxelles	C2	0
K111	VANBIST	100, e Flomont	Lille	B1	720
L729	HELMAN	40, e Bransart	Toulouse	B1	0
L422	FRANCK	60, e de Wajson	Namur	C1	0
S127	VANDERKA	3, av. des Roses	Namur	C1	-8500
S712	GULLAUME	14a, ch. des Roses	Paris	B1	0

PRODUIT			
NPRO	LIBELLE	PRIX	QSTOCK
CS262	CHEV SAPIN 200x6x2	75	45
CS264	CHEV SAPIN 200x6x4	120	2690
CS464	CHEV SAPIN 400x6x4	200	450
PA45	POINTE ACIER 45 (20x)	105	500
PA60	POINTE ACIER 60 (10x)	96	134
PH222	PL HETRE 200x20x2	230	780
PS222	PL SAPIN 200x20x2	186	1220

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

Rappel : Les Bases de Données

° Les tables, les champs et les types de données:

► Une table est organisée en colonnes: Champs et en lignes: Enregistrement ou tuple.

CLIENT					
NCLI	NOM	ADRESSE	LOCALITE	(CAT)	COMPTE
E0E2	GOFFIN	72, r. de la Gare	Namur	E2	-3200
E112	HANSENNE	23, r. Dumont	Poitiers	C1	1250
E332	MONNI	112, r. Neuve	Genève	E2	
E512	GILLET	14, r. de l'Eté	Toulouse	B1	
0003	AVRON	8, r. de la Cure	Toulouse	B1	
C123	MERCIER	25, r. Lemaître	Namur	C1	
C400	FERARD	65, r. du Tertre	Poitiers	E2	
D0E3	MERCIER	201, bvd du Nord	Toulouse		
F010	TOUSSAINT	5, r. Godefroid	Poitiers	C1	
F011	PONCELET	17, Clos des Etables	Toulouse	E2	
F400	JACQOB	78, ch. du Moulin	Bruxelles	C2	
K111	VANBIST	160, r. Florimont	Lille	B1	
K729	NEUMAN	40, r. Bransart	Toulouse		
L422	FRANCK	60, r. de Wépion	Namur	C1	
S127	VANDERKA	3, av. des Roses	Namur	C1	
S712	GUILLAUME	14a, ch. des Roses	Paris	B1	

Type de données

- Numérique
- Texte court
- Texte long
- Numérique
- Date/Heure
- Monétaire
- NuméroAuto
- Oui/Non
- Objet OLE
- Lien hypertexte
- Pièce jointe
- Calculé
- Assistant Liste de choix...

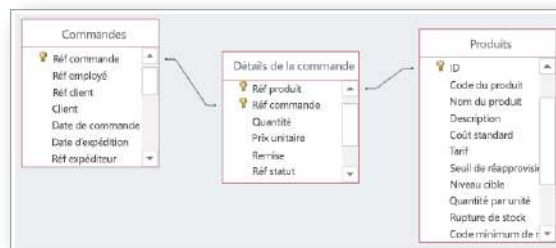
MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

Rappel : Les Bases de Données

° Les Relations entre les tables :

COMMANDE		
HCOM	NCLI	DATECOM
30178	K111	22/12/2008
30179	C400	22/12/2008
30182	S127	23/12/2008
30184	C400	23/12/2008
30185	F011	20/1/2009
30186	C400	20/1/2009
30188	B512	20/1/2009

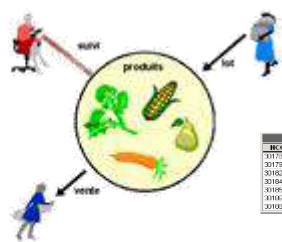
DETAIL			
HCOM	NPRO	HCOM	QSTOCK
30178	CS464		25
30179	CS362		60
30179	PA60		20
30182	PA60		30
30184	CS464		120
30184	PA45		20
30185	CS464		250
30185	PA60		15
30185	PS222		600
30186	PA45		3
30188	CS464		180
30188	PA45		22
30188	PA60		70
30188	PH222		92



PRODUIT			
NPRO	LIBELLE	PRIX	QSTOCK
CS262	CHEV. SAPIN 200x6x2	75	45
CS264	CHEV. SAPIN 200x6x4	120	2690
CS464	CHEV. SAPIN 400x6x4	220	450
PA45	POINTE ACIER 45 (10<)	105	580
PA60	POINTE ACIER 60 (10<)	95	134
PH222	PL. HETRE 200x20x2	230	782
PS222	PL. SAPIN 200x20x2	185	1220

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

Créer une Base de Données



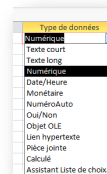
**VENTE DE PRODUITS (FRUITS, LÉGUMES)
PAR UNE COOPÉRATIVE**
Produits achetés à un producteur et revendus à des clients

COMMANDE			
NUM	NOM	DATECOM	
20178	0115	22/12/2010	
20179	0100	22/12/2010	
20180	0100	22/12/2010	
20184			
20186			
20188			
20190			
20192			
20194			
20196			
20198			
20200			

LE PRODUIT			
NUM	NOM	QUANT	PRIX
0100	0100	25	
0115	0115	25	
0116	0116	25	
0117	0117	25	
0118	0118	25	
0119	0119	25	
0120	0120	25	
0121	0121	25	
0122	0122	25	
0123	0123	25	
0124	0124	25	
0125	0125	25	
0126	0126	25	
0127	0127	25	
0128	0128	25	
0129	0129	25	
0130	0130	25	
0131	0131	25	
0132	0132	25	
0133	0133	25	
0134	0134	25	
0135	0135	25	
0136	0136	25	
0137	0137	25	
0138	0138	25	
0139	0139	25	
0140	0140	25	
0141	0141	25	
0142	0142	25	
0143	0143	25	
0144	0144	25	
0145	0145	25	
0146	0146	25	
0147	0147	25	
0148	0148	25	
0149	0149	25	
0150	0150	25	

Type de données ?

Les tables ?



Les relations entre les tables ?



Assurer la cohérence ?

Eviter la redondance ?

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

Créer une Base de Données → Avant tout chercher une représentation abstraite du monde réel

Exemple N°1

**VENTE DE PRODUITS (FRUITS, LÉGUMES)
PAR UNE COOPÉRATIVE**
Produits achetés à un producteur et revendus à des clients

COMMENT REPRÉSENTER UNE PERSONNE ?

- 1) numéro - nombre entier, ex: identificateur = *
- 2) nom - texte
- 3) adresse - texte
- 4) code postal - texte
- 5) ville - texte
- 6) téléphone - texte

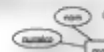
Représentation de l'entité « personne »



COMMENT REPRÉSENTER UN PRODUIT ?

- 1) numéro - nombre entier, ex: identificateur = *
- 2) nom - texte
- 3) type - texte, voir L'ENTRÉE, voir PAGE 17
- 4) prix - nombre à 2 décimales, exemple: 1,50 (1 euro)

Représentation de l'entité « produit »



Exemple N°2

Commande N°	NUM	Date	EXPIRE
20178	0115	22/12/2010	
20179	0100	22/12/2010	
20180	0100	22/12/2010	
20184			
20186			
20188			
20190			
20192			
20194			
20196			
20198			
20200			

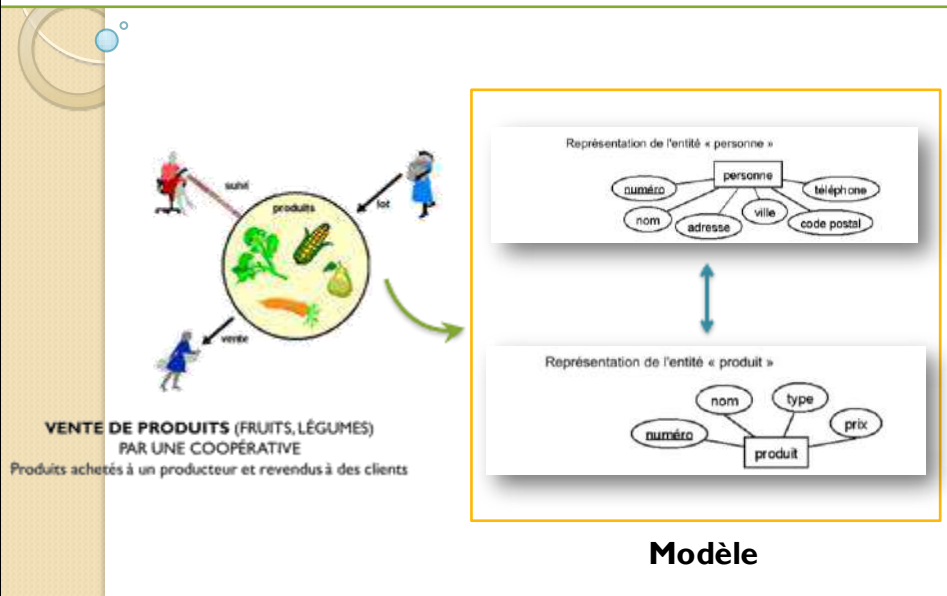
Bon de commande

données de la commande				données du client			
NUM	NOM	DATECOM		NOM	ADRESSE	LOCALITE	
20178	0115	22/12/2010		0115	0115	0115	

données des clients			données des produits		
NUM	NOM	QUANT	NUM	NOM	PRIX
0100	0100	25	0100	0100	25
0115	0115	25	0115	0115	25
0116	0116	25	0116	0116	25
0117	0117	25	0117	0117	25
0118	0118	25	0118	0118	25
0119	0119	25	0119	0119	25
0120	0120	25	0120	0120	25
0121	0121	25	0121	0121	25
0122	0122	25	0122	0122	25
0123	0123	25	0123	0123	25
0124	0124	25	0124	0124	25
0125	0125	25	0125	0125	25
0126	0126	25	0126	0126	25
0127	0127	25	0127	0127	25
0128	0128	25	0128	0128	25
0129	0129	25	0129	0129	25
0130	0130	25	0130	0130	25
0131	0131	25	0131	0131	25
0132	0132	25	0132	0132	25
0133	0133	25	0133	0133	25
0134	0134	25	0134	0134	25
0135	0135	25	0135	0135	25
0136	0136	25	0136	0136	25
0137	0137	25	0137	0137	25
0138	0138	25	0138	0138	25
0139	0139	25	0139	0139	25
0140	0140	25	0140	0140	25
0141	0141	25	0141	0141	25
0142	0142	25	0142	0142	25
0143	0143	25	0143	0143	25
0144	0144	25	0144	0144	25
0145	0145	25	0145	0145	25
0146	0146	25	0146	0146	25
0147	0147	25	0147	0147	25
0148	0148	25	0148	0148	25
0149	0149	25	0149	0149	25
0150	0150	25	0150	0150	25

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

Créer une Base de Données → Avant tout réaliser un modèle



MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ La Méthode MERISE

✓ Elle est basée sur la séparation des données et des traitements



✓ Elle propose une démarche en trois étapes on posant les questions suivantes :

Analyse des données	Analyse des traitements
Quelles informations manipule-t-on ?	Que veut-on faire ?
Comment structurer ces données ?	Qui fait quoi, où, quand ?
Où les stocker ?	Comment ?

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ La Méthode MERISE

✓ La Méthode Merise apporte des réponses en proposant les modèle suivants selon trois niveaux d'abstraction :

	Analyse des données	Analyse des traitements
Niveau conceptuel	Modèle conceptuel des données (M. C. D.)	Modèle conceptuel des traitements (M. C. T.)
Niveau logique	Modèle logique des données (M. L. D.)	Modèle organisationnel des traitements (M.O.T.)
Niveau physique	Tables et index	Procédures

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ La Méthode MERISE

✓ La Méthode Merise apporte des réponses en proposant les modèle suivants selon trois niveaux d'abstraction :

	Analyse des données	
Niveau conceptuel	Modèle conceptuel des données (M. C. D.)	➔ Quelles informations manipule-t-on ?
Niveau logique	Modèle logique des données (M. L. D.)	➔ Comment structurer ces données ?
Niveau physique	Tables et index	➔ Où les stocker ?

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

Modèle Conceptuel de Données (MCD)

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

✓ Le Modèle Conceptuel de Données (MCD) est **une représentation statique** du système d'information de l'entreprise.

✓ Il a pour objectif de constituer une représentation claire et cohérente des données manipulées dans l'entreprise en décrivant :

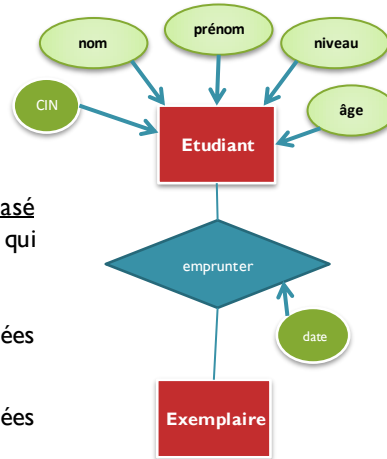
- ✓ **Les entités** (le sens attaché à ces données)
- ✓ **Les associations** (les rapports qui existent entre les données).

➤ ***C'est un Modèle Entité-Association***

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Le modèle « Entité-Association »



➤ Le modèle entité-association est basé sur une **perception du monde réel** qui consiste à distinguer des :

- ✓ agrégations de données élémentaires appelées **entités**
- ✓ liaisons entre entités appelées **associations**.

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

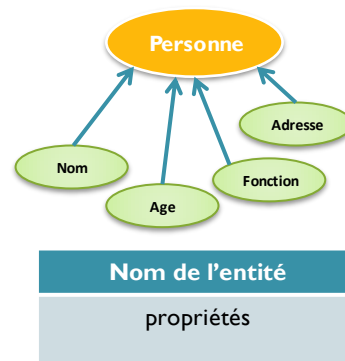
Le modèle « Entité-Association » :

Entité (Entity)

Modèle d'objet identifié du monde réel dont le type est défini par un nom et une liste de propriétés.

➤ Une entité est une agrégation de données élémentaires.

- Les types de données agrégées :
- ✓ sont appelés **les attributs de l'entité** ;
 - ✓ ils définissent ses propriétés.



MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

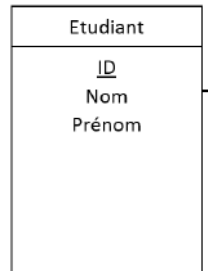
➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Le modèle « Entité-Association » :

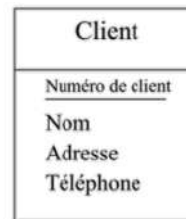
Entité (Entity)

Modèle d'objet identifié du monde réel dont le type est défini par un nom et une liste de propriétés.

Exemple N°1 :



Exemple N°2 :



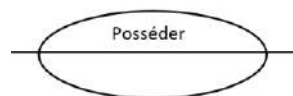
MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Le modèle « Entité-Association » :

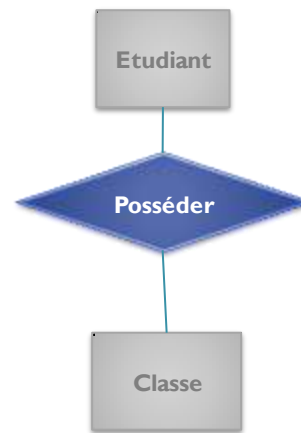
Association (Relationship)

Lien logique entre entités dont le type est défini par un verbe et une liste éventuelle de propriétés.



➤ Une association correspond à un lien logique entre deux entités ou plus.

➤ Elle est souvent définie par un verbe du langage naturel.



MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

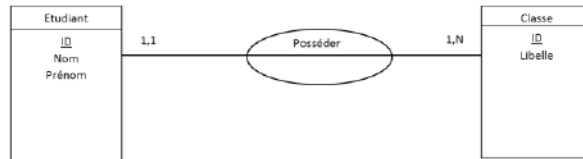
➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Le modèle « Entité-Association » :

Association (Relationship)

Lien logique entre entités dont le type est défini par un verbe et une liste éventuelle de propriétés.

Exemple n°1



Exemple n°2



MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Le modèle « Entité-Association » :

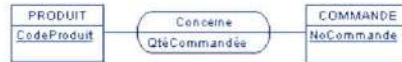
Association (Relationship)

Une association peut lier plus de deux entités.

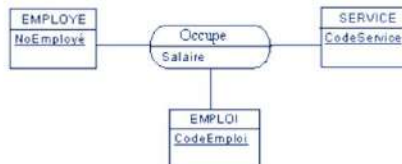
Association binaire :



Association porteuse de propriété :



Association ternaire :

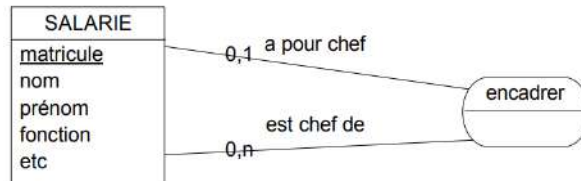


MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Le modèle « Entité-Association » :

Les associations réflexives



MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

➤ Association: *Les cardinalités*

- ✓ la cardinalité d'un lien entre un objet et une association indique **le nombre de fois** qu'un individu de l'objet peut être concerné par l'association.
- ✓ La cardinalité minimale est de 0 ou 1 ;
- ✓ la cardinalité maximale est de 1 ou N..



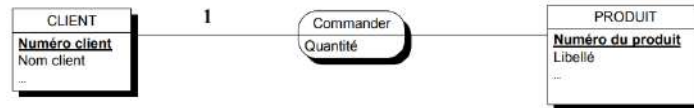
MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

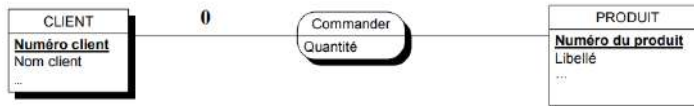
➤ Association: La cardinalité minimale

- ✓ exprimée presque toujours par l'une des deux valeurs 0 ou 1
- ✓ traduit combien de fois au minimum une occurrence de l'entité participe à l'association

Exemple N°1 :



Exemple N°2 :



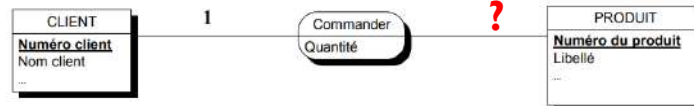
MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

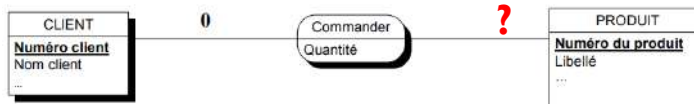
➤ Association: La cardinalité minimale

- ✓ exprimée presque toujours par l'une des deux valeurs 0 ou 1
- ✓ traduit combien de fois au minimum une occurrence de l'entité participe à l'association

Exemple N°1 :



Exemple N°2 :



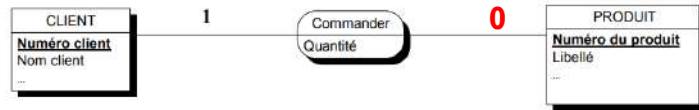
MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

➤ Association: La cardinalité minimale

- ✓ exprimée presque toujours par l'une des deux valeurs 0 ou 1
- ✓ traduit combien de fois au minimum une occurrence de l'entité participe à l'association

Exemple N°1 :



Exemple N°2 :



MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

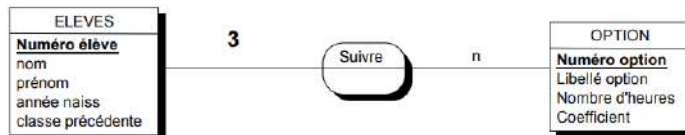
➤ Association: . La cardinalité maximale

- ✓ exprimée presque toujours par l'une des deux valeurs 1 ou n
- ✓ traduit combien de fois au maximum une occurrence d'entité peut être en relation avec une occurrence de l'association

Exemple N°1 :



Exemple N°2 :

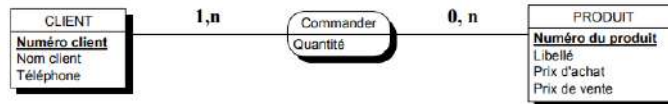


MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

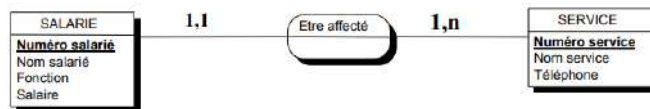
➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

➤ Association : Les cardinalités

Exemples complets



un client commande au moins 1 produit (sous entendu ou plusieurs) et un produit peut ne pas encore avoir été commandé, comme il peut l'avoir été plusieurs fois.



Un salarié est obligatoirement affecté à 1 et 1 seul service. Un service pour exister doit avoir au moins un salarié affecté (sous-entendu, il peut bien sur en avoir plusieurs).

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

➤ Association : Les types

Il existe **deux types** d'associations :

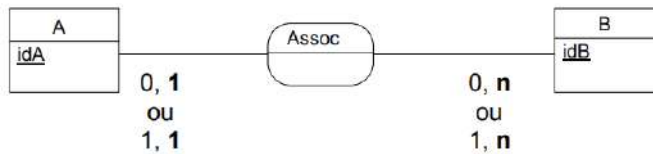
1. L'association hiérarchique ou contrainte d'intégrité fonctionnelle
2. L'association non hiérarchique ou contrainte d'intégrité multiple

MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

➤ Association : Les types

1. L'association hiérarchique ou contrainte d'intégrité fonctionnelle



Dans cet exemple, un client peut passer une ou plusieurs commande par contre la commande ne peut être passée que par un seul client.



MODÉLISATION: MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

➤ Modèle Conceptuel de Données (MCD)

➤ Association : Les types

2. L'association non hiérarchique ou contrainte d'intégrité multiple

L'association est dite non hiérarchique lorsque :

- ✓ sa cardinalité maximum est différente de 1.



Les entités « produit » et « salaire » participent donc à l'association « vendre ». La quantité vendue est un attribut propre de l'association.

LA MODÉLISATION des données

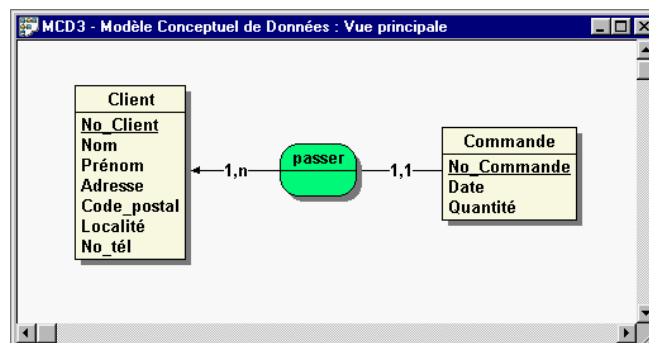
Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Modèle Conceptuel de Données - Exemples -

LA MODÉLISATION des données

Modèle Conceptuel de Données (MCD)

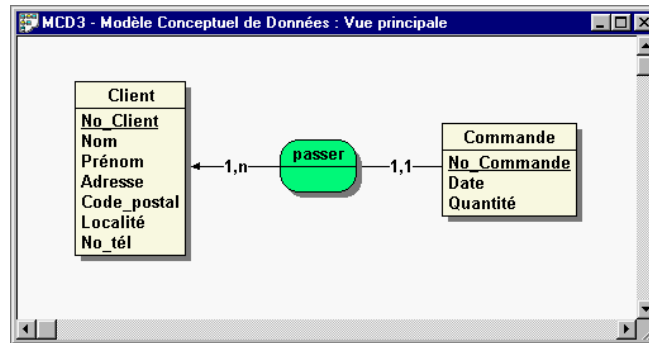
I. Interprétez cette modélisation :



LA MODÉLISATION des données

Modèle Conceptuel de Données (MCD)

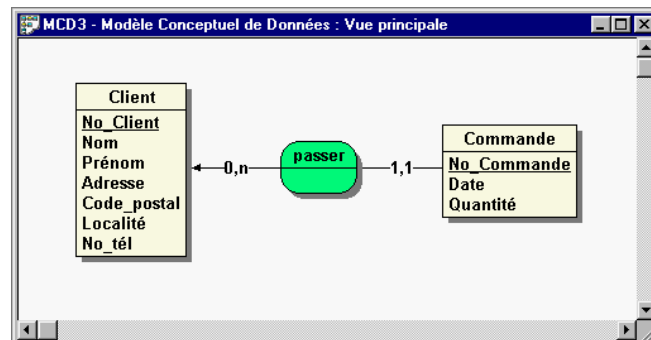
1. Interprétez cette modélisation :



LA MODÉLISATION des données

Modèle Conceptuel de Données (MCD)

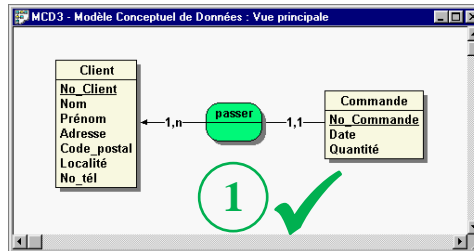
2. Interprétez cette modélisation :



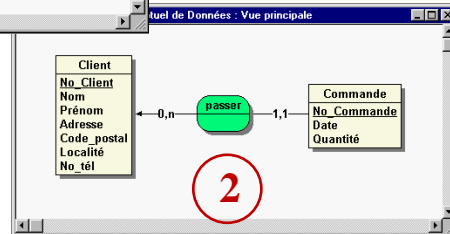
LA MODÉLISATION des données

Modèle Conceptuel de Données (MCD)

3. Laquelle des deux modélisations est correcte ?



✓ Un client est uniquement considéré comme tel s'il passe au moins une commande.



LA MODÉLISATION des données-MLD

MCD : Exemples Pratiques

Exemple 02 :

Modéliser un système de facturation

LA MODÉLISATION des données- MLD

MCD : Exemples Pratiques

Exemple 02- a : Modéliser un système de facturation

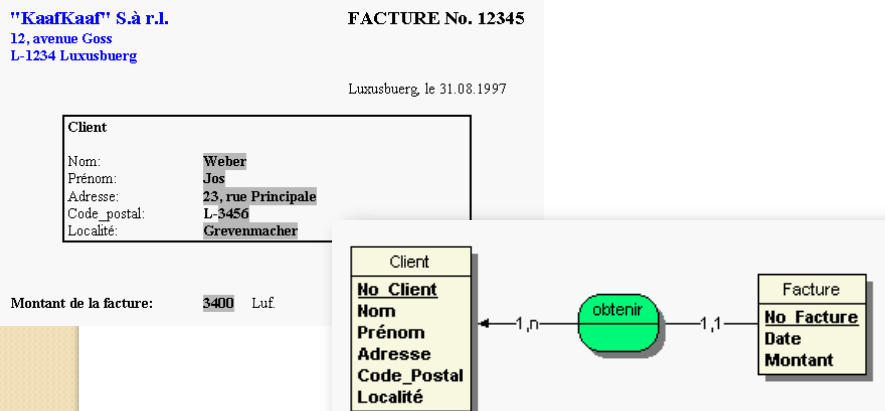
- ✓ La société "KaafKaaf" désire informatiser son système de facturation.
- ✓ Les factures devraient se présenter de la façon suivante:

"KaafKaaf" S.à r.l. 12, avenue Goss L-1234 Luxembourg	FACTURE No. 12345												
	Luxembourg, le 31.08.1997												
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Client</td> </tr> <tr> <td>Nom:</td> <td>Weber</td> </tr> <tr> <td>Prénom:</td> <td>Jos</td> </tr> <tr> <td>Adresse:</td> <td>23, rue Principale</td> </tr> <tr> <td>Code_postal:</td> <td>L-3456</td> </tr> <tr> <td>Localité:</td> <td>Grevenmacher</td> </tr> </table>		Client		Nom:	Weber	Prénom:	Jos	Adresse:	23, rue Principale	Code_postal:	L-3456	Localité:	Grevenmacher
Client													
Nom:	Weber												
Prénom:	Jos												
Adresse:	23, rue Principale												
Code_postal:	L-3456												
Localité:	Grevenmacher												
Montant de la facture:	3400 Luf.												

LA MODÉLISATION des données- MLD

MCD : Exemples Pratiques

Exemple 02-a : Modéliser un système de facturation



LA MODÉLISATION des données- MLD

MCD : Exemples Pratiques

Exemple 02-b: Modéliser un système de facturation

Voici l'aspect que la facture devrait avoir:

"KaafKaaf" S.à.r.l.
12, avenue Goss
L-1234 Luxembourg

FACTURE No. 12345

Luxembourg, le 31.08.1997

Client

Nom: Weber
Prénom: Jos
Adresse: 23, rue Principale
Code_postal: L-3456
Localité: Grevenmacher

Articles:

No. Article	Libellé	Prix unitaire	Quantité	Prix
234	Marteau	470 Luf	1	470 Luf
566	Tournevis	220 Luf	3	660 Luf
023	Pince à tuyaux	800 Luf	1	800 Luf

Montant total de la facture: 1930 Luf.

✓ Proposez un nouveau MCD qui reflète ces modifications, en respectant que:

Tous les articles disponibles sont stockés (p.ex. No=234 Libellé="Marteau" PU=470 Luf). Même si un article n'est pas encore considéré par une facture, il existe dans le système d'information.

LA MODÉLISATION des données- MLD

MCD : Exemples Pratiques

Exemple 02-b: Modéliser un système de facturation

Voici l'aspect que la facture devrait avoir:

"KaafKaaf" S.à.r.l.
12, avenue Goss
L-1234 Luxembourg

FACTURE No. 12345

Luxembourg, le 31.08.1997

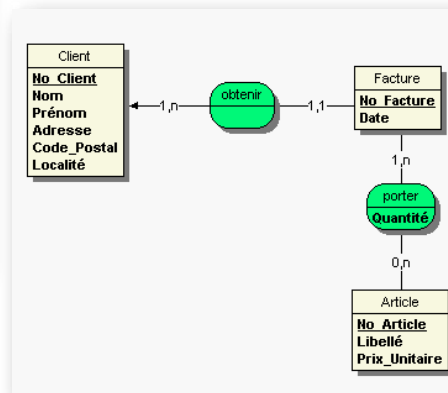
Client

Nom: Weber
Prénom: Jos
Adresse: 23, rue Principale
Code_postal: L-3456
Localité: Grevenmacher

Articles:

No. Article	Libellé	Prix unitaire	Quantité	Prix
234	Marteau	470 Luf	1	470 Luf
566	Tournevis	220 Luf	3	660 Luf
023	Pince à tuyaux	800 Luf	1	800 Luf

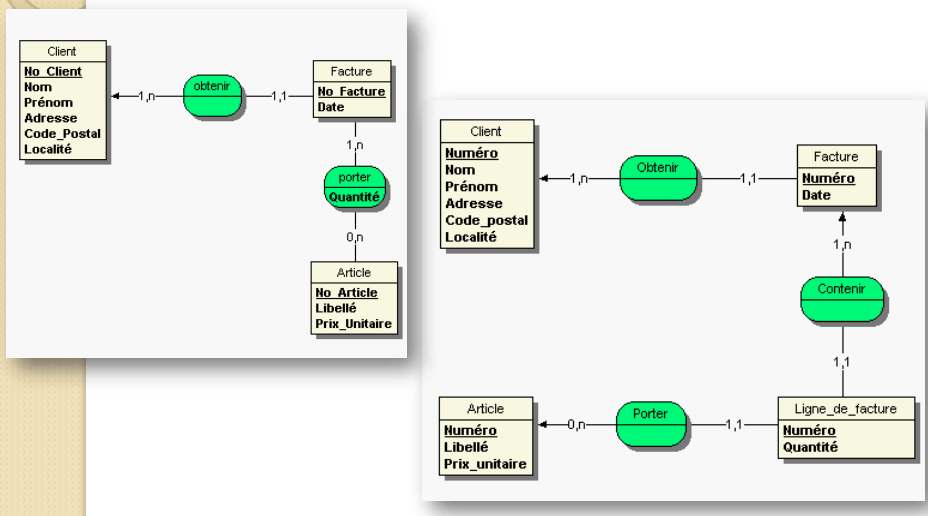
Montant total de la facture: 1930 Luf.



LA MODÉLISATION des données- MLD

MCD : Exemples Pratiques

Exemple 01-c: Modéliser un système de facturation



MODULE : INFORMATIQUE DE GESTION

MODÉLISATION DES DONNÉES - MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES -



Pr. Aziz Mabrouk
amabrouk@uae.ac.ma

2019-2020